

Effect of the Augmented Reality Training Package on Reducing Dysorthography of Students with Specific Learning Disabilities

Sahar Najafpour¹, Salar Faramarzi^{*2}, Javad Rasti³

Received: 2022/05/14 Revised: 2026/01/07

Accepted: 2026/06/19

Abstract

Objective: Dysorthographia is one of the most prevalent learning disabilities among elementary school students, accounting for 30% of all learning disabilities. This study aimed to investigate the effect of an augmented reality training package on reducing the dysorthography of students with specific learning disabilities. **Method:** This research employed a single-case experimental design with A-B-A framework and follow-up. Participants were selected purposefully from all female second grade elementary school students in Feriedan City during the academic year 2021-2022. Four students with dictation learning disorders were purposefully selected according to the inclusion criteria. Data were collected using Raven's Progressive Matrices, a dictation diagnosis test, and dictation error analysis method. The training sessions were conducted over two months (seven weeks, 20 sessions). The sessions included four preliminary sessions (the observation phase), 12 middle sessions (the intervention phase), and four final sessions (the follow-up phase). Data were analyzed by graphing and examining stability and trend envelopes. The effect of the independent variable on the dependent variable was evaluated using in-situ and ex-situ analysis method. **Results:** The results revealed that the percentages of non-overlapping data (PND) and overlapping data (POD) between baseline and intervention phases for the four subjects were 100% and 0.00, respectively. The improvement percentage and effect size (Cohen's d) in the intervention phase (B) compared to the baseline (A) were 21.14% and 0.80, respectively; Additionally, the improvement percentage and effect size in the follow-up (A) compared to the baseline (A) were 22.20% and 1.00, respectively. **Conclusion:** It can be concluded that the augmented reality training package is effective in reducing dysorthographia in students with specific learning disabilities. Therefore, therapists, educators, and counselors are recommended to utilize this package in their interventions.

Keywords: *Specific Learning Disorder, Dysorthography, Augmented Reality Software*

تأثیر بسته آموزشی واقعیت افزوده بر کاهش نادرست‌نویسی دانش‌آموزان با اختلال یادگیری خاص

سحر نجف پور^۱، سالار فرامرزی^{*۲}، جواد راستی^۳

تاریخ دریافت: ۱۴۰۴/۰۲/۲۴ تجدیدنظر: ۱۴۰۴/۱۰/۱۷

پذیرش نهایی: ۱۴۰۵/۰۳/۲۹

چکیده

هدف: نادرست‌نویسی یکی از شایع‌ترین اختلال‌های یادگیری در بین دانش‌آموزان ابتدایی است که ۳۰ درصد تمام اختلال‌های یادگیری را به خود اختصاص داده است، بنابر این هدف از پژوهش حاضر بررسی تأثیر بسته آموزشی واقعیت افزوده بر کاهش نادرست‌نویسی دانش‌آموزان با اختلال یادگیری خاص بوده است. **روش:** روش پژوهش آزمایشی مورد منفرد با طرح A-B-A بود. به این منظور از بین کلیه دانش‌آموزان دختر پایه دوم ابتدایی شهرستان فریدن که در سال تحصیلی ۱۳۹۹-۱۴۰۰ مشغول به تحصیل بوده‌اند، با توجه به ملاک‌های ورود به پژوهش و به شیوه هدفمند ۴ نفر که دارای اختلال یادگیری دیکته بودند، انتخاب شدند. ابزارهای مورد استفاده برای گردآوری داده‌ها در این پژوهش عبارت بود از: روش تحلیل خطاهای دیکته، آزمون تشخیص دیکته و ماتریس‌های پیش‌رونده ریون کودکان. بررسی عملکرد دانش‌آموزان به مدت ۲ ماه طی ۷ هفته و ۲۰ جلسه انجام گرفته است که شامل ۴ جلسه ابتدایی (مرحله مشاهده) و ۱۲ جلسه میانی (مداخلات آموزشی - بسته آموزشی مبتنی بر واقعیت افزوده) و ۴ جلسه انتهایی (مرحله پیگیری) بود. برای تجزیه و تحلیل داده‌ها، پس از رسم نمودار و محفظه ثبات و روند برای نمودارها، با کاربرد روش تحلیل درون موقعیتی و بین موقعیتی، اثربخشی متغیر مستقل بر متغیر وابسته بررسی شد. **یافته‌ها:** نتایج نشان داد درصد داده‌های غیرهمپوشی (PND) و همپوشی (POD) در دو موقعیت خط پایه و مداخله و پیگیری برای ۴ آزمودنی به‌طورکلی برابر با ۱۰۰٪ و ۰٪ می‌باشد. درصد بهبودی و اندازه اثر (d کوهن) برای کل افراد به ترتیب در موقعیت B (مداخله) نسبت به موقعیت A (خط پایه) برابر با ۲۱/۱۴ و ۰/۸۰ است و در موقعیت A (پیگیری) نسبت به موقعیت A (خط پایه) برابر با ۲۲/۲۰ و ۱ است. **نتیجه‌گیری:** بنابر این می‌توان نتیجه گرفت که بسته آموزشی واقعیت افزوده بر کاهش نادرست‌نویسی دانش‌آموزان با اختلال یادگیری خاص مؤثر بوده است و می‌توان استفاده از آن را به درمانگران، مربیان و مشاوران توصیه نمود.

واژه‌های کلیدی: *اختلال یادگیری خاص، نادرست‌نویسی، نرم‌افزار واقعیت افزوده*

1. M.A of Psychology and Education of Children with Special Needs, Faculty of Education and Psychology, University of Isfahan, Isfahan, Iran
2. **Correspond Author;** Professor in Department of Psychology and Education of Children with Special Needs, Faculty of Education and Psychology, University of Isfahan, Isfahan, Iran Email: s.faramarzi@edu.ui.ac.ir
3. Assistant Professor, Department of Biomedical Engineering, University of Isfahan, Isfahan, Iran

۱. کارشناس ارشد روان‌شناسی و آموزش کودکان با نیازهای خاص، دانشکده علوم تربیتی و روان‌شناسی، دانشگاه اصفهان، ایران
کد ارکید: <https://orcid.org/0009-0004-6977-5151>
۲. نویسنده مسئول: استاد گروه روان‌شناسی و آموزش کودکان با نیازهای خاص، دانشکده علوم تربیتی و روان‌شناسی، دانشگاه اصفهان، ایران
کد ارکید: <https://orcid.org/0000-0002-0493-9723>
Email: s.faramarzi@edu.ui.ac.ir
۳. استادیار گروه مهندسی پزشکی، دانشکده فنی و مهندسی، دانشگاه اصفهان
کد ارکید: <https://orcid.org/0000-0001-6269-785X>

مقدمه

اصطلاح "اختلال‌های یادگیری" برای توصیف مشکلات مداوم و طولانی‌مدت در یادگیری استفاده می‌شود (تورا و عبدالقادر، ۲۰۱۸). در گذشته برای توصیف این اختلال از اصطلاحاتی مانند کوری‌کلمه، نارساخوانی، آسیب خفیف مغزی و اختلالات رشدی خاص استفاده می‌شد. مطالعات نشان می‌دهد که شیوع اختلال‌های یادگیری خاص بین ۵ تا ۱۲ درصد است (کارا و پلات، ۲۰۲۰). طبق تعریف کمیته مشترک ملی اختلال‌های یادگیری ایالات متحده (۱۹۹۰) "اختلال یادگیری" یک اصطلاح عمومی است که به یک گروه ناهمگن از اختلالات اشاره دارد که به واسطه‌ی مشکلات قابل توجهی در استفاده از گوش دادن، صحبت کردن، خواندن، نوشتن، استدلال یا توانایی‌های ریاضی آشکار می‌شود. اگرچه اختلال‌های یادگیری ممکن است هم‌زمان با سایر اختلالات و معلولیت‌ها (به‌عنوان مثال نقایص حسی، عقب‌ماندگی ذهنی و اختلال جدی عاطفی) یا عوامل بیرونی (مانند اختلافات فرهنگی، آموزش ناکافی یا نامناسب) رخ دهند، اما اختلال یادگیری نتیجه تأثیر این شرایط نیست (شارما و ماهاپاترا، ۲۰۲۰). اختلال یادگیری خاص بر ابعاد اصلی زندگی فرد از جمله شغل، فعالیت‌های روزمره، امور خانوادگی، دوستی و بازی تأثیر می‌گذارد (ونجاری و همکاران، ۲۰۱۹). عزت‌نفس پایین و مشکلات رفتاری و اجتماعی که ناشی از پیشرفت تحصیلی پایین در مدرسه است، به‌احتمال زیاد برای همیشه پایدار می‌ماند و مشکلات عاطفی مهمی برای فرد به وجود می‌آورد (آلیس، رپو و پپی، ۲۰۱۲). در ویرایش پنجم راهنمای تشخیصی و آماری اختلالات روانی، برای اختلال یادگیری خاص سه مشخصه با آسیب در خواندن، آسیب در نوشتن و آسیب در ریاضیات در نظر گرفته شده است (انجمن روان‌شناسی آمریکا - APA، ۲۰۱۳). در میان زیرمجموعه اختلال یادگیری، اختلال در زبان نوشتاری یکی از مهم‌ترین مشکلات به حساب می‌آید (حق‌طلب، یزدانی، آقایی، ۱۳۹۴). نوشتن یک تکلیف پیچیده است

که برای یادگیری بسیار حیاتی به شمار می‌رود. این توانایی معمولاً در سال‌های اولیه زندگی به دست می‌آید (چانگ، پلاتن و نظامی، ۲۰۲۰). چرا که کودک بعد از تسلط بر صحبت کردن و خواندن شروع به یادگیری نوشتن می‌کند (مهرابی و فرامرزی، ۲۰۱۶). اصطلاح اختلال در نوشتن برای کودکانی به کار می‌رود که علی‌رغم برخورداری از فرصت مناسب برای یادگیری و عدم وجود آسیب‌های عصبی و اختلال حسی-حرکتی، مشکلات زیادی در نوشتن (دیکته، دستخط یا هر دو) دارند (مک کلوسی و رپ، ۲۰۱۷). از جمله مشکلات دانش‌آموزان با اختلال در نوشتن، می‌توان به غلط و ناخوانا نوشتن حروف، عدم رعایت فاصله‌گذاری درست بین حروف، سرعت پایین در نوشتن، مشکل در دیکته و هجی کردن (نادرست‌نویسی)، عدم هماهنگی مهارت‌های حرکتی ظریف، مشکل دستور زبان و ترکیب اشاره کرد (چانگ، پلاتن و نظامی، ۲۰۲۰). مشکلات نوشتن بیش از مشکلات خواندن توجه متخصصان تعلیم و تربیت و معلمان و روان‌شناسان را به خود جلب می‌کند. دلیل این امر را شاید بتوان در عینی بودن مهارت‌های نوشتاری که امکان تحلیل مشکلات کودک را فراهم می‌آورد، دانست. مشکلات نوشتاری به سه حیطه درست‌نویسی، بیان نوشتاری و دیکته تقسیم می‌شوند (حق‌طلب، یزدانی، آقایی، ۱۳۹۴).

دیکته یکی از عوامل مهم پیشرفت تحصیلی و شغلی افراد در جامعه محسوب می‌شود. غلط‌های دیکته‌ای خواندن یک متن را دشوار می‌کند و می‌تواند باعث شود خوانندگان کیفیت یک ترکیب نوشتار را فاقد ارزش ارزیابی کنند (گالوشکا و همکاران، ۲۰۲۰). از سوی دیگر، نادرست‌نویسی به‌طور جدی رشد تحصیلی کودکان را تحت تأثیر قرار می‌دهد (ونجی، ۲۰۱۹). نادرست‌نویسی، یکی از مشکلات متداول در بین دانش‌آموزان با اختلال‌های یادگیری است که باعث می‌شود دانش‌آموز حروفی از کلمه را هنگام نوشتن حذف و یا اضافه کنند. وجود مشکلاتی در پردازش شنیداری، حافظه و تشخیص شنیداری در

نادرست‌نویسی تأثیر دارند (فرامرزی، مرادی و قلمزن، ۱۳۹۵). نادرست‌نویسی با مشکلات کودک در شنیدن، تلفظ و نوشتن نویسه‌ها آشکار می‌شود. ویژگی بارز کودکان نادرست‌نویس این است که عملکرد خواندن آن‌ها طبیعی است؛ ولی در درست نوشتن کلمات مشکل دارند. این اصطلاح شامل کودکان مبتلا به مشکلات یادگیری ناشی از نقص بینایی، شنوایی یا حرکتی، عقب‌ماندگی ذهنی، اختلالات عاطفی یا معایب محیطی، فرهنگی یا اقتصادی نمی‌شود. نادرست‌نویسی در میان کودکان در سن مدرسه کاملاً رایج است. با افزایش محتوای یادگیری و تغییر حالت یادگیری، نادرست‌نویسی تأثیر بیشتری بر کودکان می‌گذارد. انواع خطاهای نادرست‌نویسی عبارت‌اند از: خطای واج‌شناسی، حذف، اضافه، جابه‌جایی (آغاز، وسط و پایان کلمه)، جایگزینی آوایی، جایگزینی غیرآوایی، واژه‌های ناتمام و غیرقابل‌بازشناسی، وارونه‌نویسی، آینه‌نویسی، درهم‌ریختگی، کندنویسی و شروع اشتباه (مهرابی، ۱۳۹۳). رویکردهای مختلفی از جمله نظریه‌های ادراکی-حرکتی، نظریه‌های زبان، نظریه عصب‌شناختی و فعالیت مغز و اعصاب، نظریه‌های پردازش شناختی، نظریه‌های فراشناختی و نظریه‌های رفتاری به توجیه نادرست‌نویسی پرداخته‌اند (مرادی، رضایی و کیان‌ارثی، ۱۳۹۳). نادرست‌نویسی بر روی کودکان تأثیر می‌گذارد و باعث می‌شود آنان از نوشتن عنوان یک فعالیت دست‌وپا گیر اجتناب کنند و زود ناامید شوند که به‌نوبه‌ی خود مانع رشد تحصیلی آنها خواهد شد. بنابراین راه‌حلی را می‌طلبند که انگیزه و علاقه‌ی آنها را به فعالیت نوشتن و مشارکت فعال در آن ایجاد کند.

واقعیت افزوده یکی از پیشرفته‌ترین فناوری‌های تجسم اطلاعات است. اغلب اوقات از فناوری‌های واقعیت افزوده برای تعامل جامعه (ارتباطات، سرگرمی و بازی‌ها)، آموزش، گردشگری، خرید و فروش استفاده می‌شود (و همکاران، ۲۰۱۹). برتری این فناوری در آموزش در این است که می‌تواند اطلاعات را از طریق

عناصر چندرسانه‌ای (صوتی، متنی، تصویری یا ویدئویی)، با امکان ذخیره، انتقال آن و ترکیب رسانه‌ها یا حتی انجام تغییراتی بر آنها ارائه‌کند (کانو و همکاران، ۲۰۲۲). فناوری واقعیت افزوده دنیای فیزیکی و دیجیتال را با هم تلفیق می‌کند و از طریق افزودن عناصر مجازی از پویانمایی، تصاویر، فیلم‌ها و فایل‌های دیداری به تصاویر واقعی دنیای اطراف، اطلاعات مربوط به محیط را ارتقا می‌دهد (سپهاک و همکاران، ۲۰۱۶). درواقع فناوری واقعیت افزوده این امکان را فراهم می‌کند که کاربر دنیای مجازی را نیز در تلفیق با دنیای واقعی تجربه کند. می‌توان فناوری واقعیت افزوده را یک رسانه که اطلاعات دیجیتالی را با دنیای واقعی به‌صورت مکانی و زمانی تلفیق می‌کند و به‌صورت بلادرنگ قابل تعامل است، تعریف کرد (نوروزی، سامانی و لطفی، ۱۳۹۶). ضمن اینکه به‌کارگیری آن در زمینه‌های آموزشی از ظرفیت بالایی برای حل مسائل مختلف برخوردار است (چودوری و همکاران، ۲۰۱۳)، و انگیزه یادگیری و سطح جذب اطلاعات را به دلیل تنوع و تعامل نمایش بصری آن افزایش می‌دهد (لاتسیشین و همکاران، ۲۰۲۰).

همچنین اثربخشی واقعیت افزوده از زمان پدیدآیی تا به امروز به‌طور گسترده مورد پژوهش و بررسی قرار گرفته است، از جمله؛ تاستو و همکاران (۲۰۲۱) در پژوهش خود نشان دادند که واقعیت افزوده می‌تواند با برانگیختن توجه دانش‌آموزان ADHD، عملکرد تحصیلی آنها را در زمینه املا و خواندن ارتقا بدهد. همچنین باراگاش، ال‌سامرائی و همکارانش (۲۰۲۰)، نیز نشان دادند که نرم‌افزار آموزشی واقعیت افزوده بیشترین تأثیر را در ارتقای یادگیری‌های فرد و به دنبال آن مهارت‌های اجتماعی و بدنی افراد با نیازهای ویژه دارد. علاوه بر این هاورث، الیس و همکاران (۲۰۱۹)، در یک مقاله مروری به بررسی میزان تأثیر واقعیت افزوده بر مهارت‌های خواندن دانش‌آموزان طیف اوتیسم پرداخته و نشان دادند که واقعیت افزوده برای دانش‌آموزان اوتیستیک مزایای زیادی دارد. ازجمله

تقویت حافظه فعال می‌تواند به‌عنوان یک روش مداخله‌ای مناسب در پیشرفت عملکرد تحصیلی دانش‌آموزان با اختلال یادگیری خاص تأثیر داشته باشد. باقرپور و قجر (۱۳۹۸)، نیز در تأثیر بازی‌های الکترونیکی جورچین بر بهبود عملکرد خواندن دانش‌آموزان با نارساخوانی نتیجه می‌گیرند که این بازی‌ها تأثیر مثبتی بر مهارت‌های خواندن به‌ویژه مؤلفه‌های «نامیدن تصاویر و درک متن و خواندن کلمات» داشته است. علی‌پور و امینی (۱۳۹۶)، هم به بررسی اثربخشی نرم‌افزار توان‌بخشی شناختی رایانه‌ای بر کارکردهای توجه دانش‌آموزان دارای اختلالات یادگیری نارساخوانی پرداخته و نتیجه می‌گیرند که توان‌بخشی شناختی رایانه‌ای موجب بهبود بیشتر کارکردهای توجه در دانش‌آموزان اختلال یادگیری می‌گردد. همچنین ملکیان و آخوندی (۱۳۸۹)، نیز در پژوهشی تأثیر آموزش چندرسانه‌ای در درمان نادرست‌نویسی دانش‌آموزان با اختلال یادگیری را بررسی و مؤثر بودن این روش را گزارش کردند.

به‌طور کلی نادرست‌نویسی در صورت عدم درمان و حمایت منجر به شکست و عدم حضور دانش‌آموزان در مدرسه می‌شود که عواقب وخیمی برای آموزش تحصیلی و بهزیستی روان‌شناختی دانش‌آموزان در بزرگسالی به همراه دارد (گالوشکا و شولت کورن، ۲۰۱۶). آموزش به کودکان می‌تواند فعالیتی دشوار باشد؛ چرا که کودکان فقط برای مدت کوتاهی می‌توانند بر روی موضوع یا مطلب خواسته شده تمرکز کنند. ارائه روش‌های آموزشی لذت‌بخش و تعاملی مانند بازی، آهنگ، درام و استفاده از فناوری اطلاعات و ارتباطات، باعث افزایش توجه و یادگیری و مهارت به‌خاطر سپردن و درک کاربران دانش‌آموز می‌شود. در این میان، واقعیت افزوده یکی از انواع روش‌های آموزشی سرگرم‌کننده است و یادگیری چندرسانه‌ای را به‌صورت غنی‌شده ارائه می‌کند (رامبلی، ماتچا و سلیمان، ۲۰۱۳).

باعث ارتقای انگیزه، تعامل و ارتباط آنها می‌شود و به سبب استفاده از ابزار و منابع چندگانه، یادگیری عمیق را در آنها شکل می‌دهد. ضمن اینکه گارزون و همکاران (۲۰۱۹) هم نشان داده‌اند که واقعیت افزوده انگیزه، تعامل و حافظه فراگیران را در محتوای آموزشی ارتقا می‌بخشد و بر پیشرفت تحصیلی آنها تأثیر دارد. عبید و همکاران (۲۰۱۹) هم در پژوهش خود به این نتیجه رسیدند که واقعیت افزوده نه‌تنها موجب انتقال بهتر دانش می‌شود بلکه به‌عنوان یک ابزار مقابله‌ای برای اختلالات رشدی و ابزار یادگیری فعال در طول دوران رشد کودک محسوب می‌شود. لای و همکاران (۲۰۱۹)، نیز در مطالعه‌ی خود تأثیر سیستم یادگیری مبتنی بر واقعیت افزوده را براساس اصل مجاورت بررسی کردند و نتیجه گرفتند که دانش‌آموزانی که با این رویکرد یاد می‌گیرند، در مقایسه با دانش‌آموزانی که با روش چندرسانه‌ای مرسوم یاد می‌گیرند، پیشرفت‌های قابل‌توجهی در دستاوردها و انگیزه‌های یادگیری خود دارند. خان و همکاران (۲۰۱۷)، هم در پژوهش خود با عنوان ارائه کمک‌های دیکته‌ای مبتنی بر واقعیت افزوده به دانش‌آموزان با مشکلات در نوشتن نتیجه می‌گیرند که این مدل باعث شکل‌گیری انگیزه در دانش‌آموزان با اختلال یادگیری شده است. طبق گزارش آنها، فناوری واقعیت افزوده سبب می‌شود تا دانش‌آموزان دیکته‌ی کلمات را صحیح بنویسند که باعث ایجاد اعتمادبه‌نفس برای شرکت در فعالیت‌های آموزشی می‌شود. این سیستم توانایی کافی برای ایجاد علاقه در دانش‌آموزان به نوشتن و کمک به آنها در هنگام کپی کردن متن یا نوشتن خودبه‌خود را دارد. همچنین امکان حل مشکلات زمینه‌ای و حسی دانش‌آموزان با نارسانوویسی را فراهم می‌کند. نتایج پژوهش مهرابی و فرامرزی (۲۰۱۶)، هم نشان داد بازی‌های چندرسانه‌ای بر کاهش میزان نادرست‌نویسی دانش‌آموزان با اختلال یادگیری خاص تأثیر مثبت و معنی‌داری دارد. نیک قلب و پوشنه (۱۳۹۸)، هم در پژوهش خود نتیجه می‌گیرند که برنامه‌های رایانه‌ای

از طرفی پیشرفت‌های شگرف بشری در تمام زمینه‌ها، بالأخص در حوزه فناوری رایانه‌ای ما را در شرایطی قرار داده که در هر لحظه انتظار تغییر یا برخورد با یک پدیده جدید را ممکن می‌سازد. فرزندان خردسال در عصر کنونی نیز از ابتدای زندگی با ابزارها و وسایلی مواجه هستند که محصول پیشرفت‌های فناوریانه در عصر فرامردن است. به عبارتی بهتر، ابزارهای بازی کودکان در خردسالی دیگر گل، خمیر و ماسه نیست، بلکه وسایلی است که رد پای دیجیتال را می‌توان حداقل در بخشی از آن مشاهده کرد تا جایی که نویسندگانی چون گری اسمال (اسمال و ورگان، ۲۰۰۸) کودکان امروز را "بومیان دیجیتال" و برخی دیگر همانند دان تاپ اسکات (۲۰۰۹) آنها را نسل اینترنت می‌نامند. بنابراین با توجه به این که امروزه ابزارهای نوین در حوزه فناوری اطلاعات در بین کودکان و نوجوانان طرفداران زیادی پیدا کرده است، ضرورت دارد که روش‌های آموزشی، درمانی و مداخله‌ای جدید که مبتنی بر فناوری‌های دیجیتالی نوین است، مورد بررسی‌های علمی قرار گیرد و نتایج آنها می‌تواند راهگشای روش‌های جدید در حوزه‌های مختلف باشد. با توجه به پیشینه علمی مربوط به موضوع، مهم‌ترین سؤالی که در این پژوهش مطرح می‌شود، این است که آیا مداخله آموزشی مبتنی بر بسته آموزشی واقعیت افزوده بر کاهش نادرست‌نویسی دانش‌آموزان با اختلال یادگیری خاص تأثیر دارد؟

روش

با توجه به هدف و ماهیت تحقیق از روش پژوهش آزمایشی مورد منفرد استفاده شده است که گاهی آن را آزمایش تک آزمودنی یا آزمایش سری‌های زمانی نامیده‌اند. این پژوهش، پژوهشی است که مشتمل بر تحقیق فشرده بر روی تعداد محدودی از افراد می‌باشد که به صورت انفرادی در نظر گرفته شده‌اند. در این پژوهش از طرح A-B-A استفاده شد. طرح A-B-A شامل سه موقعیت است: موقعیت A (خط پایه) و موقعیت B (مداخله) و موقعیت A (پیگیری) می‌باشد. جامعه آماری پژوهش شامل کلیه دانش‌آموزان دختر با اختلال یادگیری خاص در پایه دوم ابتدایی شهرستان

فریدن که در سال ۱۳۹۹-۱۴۰۰ تحصیل می‌کردند بود. در این پژوهش روش نمونه‌گیری هدفمند مورد استفاده قرار گرفت. هدف انتخاب افرادی بود که درک عمیقی از موضوع مورد مطالعه برای پژوهشگر فراهم نمایند. حجم نمونه در طرح‌های تک‌آزمودنی از بیش از یک آزمودنی استفاده می‌شود. این تعداد می‌تواند تا ۳۰ آزمودنی نیز افزایش یابد. در این پژوهش ۴ نفر دانش‌آموز دختر پایه دوم ابتدایی با اختلال یادگیری خاص در دیکته که ملاک‌های ورود به پژوهش را دارا بودند، به صورت هدفمند انتخاب شدند. هدف، انتخاب افرادی بود که درک عمیقی از موضوع مورد مطالعه برای پژوهشگر فراهم نمایند. معیارهای ورود به پژوهش عبارت بودند از: تحصیل در دانش‌آموز پایه دوم ابتدایی، داشتن مشکل شدید در درس دیکته با نظر معلم و بررسی کارنامه تحصیلی دانش‌آموز، داشتن هوش متوسط و بالاتر با انجام آزمون هوش ریون (فرم رنگی)، نداشتن اختلال روانی دیگر به تشخیص روان‌شناس بالینی، نداشتن مشکل جسمی دیگر با تشخیص پزشک. معیارهای خروج از پژوهش نیز عدم رضایت والدین و غیبت بیش از دو جلسه آموزشی بود.

خلاصه ویژگی‌های آزمودنی‌ها به شرح زیر آمده است: آزمودنی شماره (۱): دانش‌آموزی با نام (غ.ش) در پایه دوم ابتدایی با بهره هوشی ۱۱۲ می‌باشد که از نظر جسمانی و روانی به تشخیص پزشک و روان‌شناس بالینی مشکلی ندارد. خانواده دارای سطح اقتصادی-اجتماعی خوبی هستند و آزمودنی یک برادر بزرگ‌تر از خود دارد. نامبرده در درس دیکته مشکل دارد، ولی در درس‌های دیگر عملکرد مناسبی دارد.

آزمودنی شماره (۲): دانش‌آموزی با نام (آ.ی) در پایه دوم ابتدایی با بهره هوشی ۱۰۹ می‌باشد که به تشخیص پزشک و روان‌شناس بالینی از نظر جسمانی و روانی کاملاً سالم است. آزمودنی یک خواهر بزرگ‌تر از خود دارد و خانواده وی دارای سطح اجتماعی و اقتصادی مناسبی هستند. نامبرده به جز درس دیکته مشکلی ندارد.

آزمودنی شماره (۳): دانش‌آموزی با نام (ن،ح) در پایه دوم ابتدایی با بهره هوشی ۱۰۳ است که به تشخیص پزشک و روانشناس بالینی از نظر جسمانی و روانی کاملاً سالم است. آزمودنی دارای یک خواهر کوچک‌تر از خود است و از نظر اجتماعی و اقتصادی خانواده‌ای در سطح متوسط دارد. نامبرده مشکل شدیدی در درس دیکته دارد؛ ولی در درس ریاضی عملکرد مناسبی دارد.

آزمودنی شماره (۴): دانش‌آموزی با نام (ن،د) با بهره هوشی ۹۶ در پایه دوم ابتدایی است که به خاطر مشکلات شدید و عدم پیشرفت تحصیلی در درس دیکته برای بار دوم مجبور به تکرار پایه تحصیلی دوم شده است. آزمودنی خانواده‌ای با سطح اقتصادی و اجتماعی متوسط و یک خواهر کوچک‌تر از خود دارد. نامبرده از نظر جسمانی و روانی به تشخیص پزشک و روان‌شناس بالینی مشکلی ندارد؛ اما در درس دیکته مشکلات شدیدی دارد

ابزارهای جمع‌آوری اطلاعات. در این پژوهش برای جمع‌آوری اطلاعات از روش تحلیل خطاهای دیکته، آزمون تشخیص دیکته و ماتریس‌های پیش‌رونده ریون کودکان استفاده شد.

تحلیل خطاهای دیکته. در این پژوهش با استفاده از روش تحلیل خطاهای دیکته، دیکته‌های غیررسمی دانش‌آموزان که توسط پژوهشگر گفته می‌شد، مورد تحلیل قرار گرفت و فراوانی و نوع خطاها مشخص شد. با توجه به ادبیات پژوهشی و نیز بررسی‌های انجام‌گرفته در این پژوهش، نوع خطاها عبارت‌اند از: جایگزینی حروف هم‌صدا، جایگزینی حروف دارای صداهای متفاوت، جابه‌جایی حروف و جابه‌جایی کلمات، حذف حروف و کلمات، اضافه کردن حروف و کلمات، اشکال در کلمه‌های دیداری (استثنایی)، تعمیم لهجه و تلفظ نادرست در دیکته.

آزمون تشخیص دیکته. همچنین برای بررسی عملکرد دیکته‌ی دانش‌آموزان، از آزمون تشخیص دیکته دانش‌آموز استفاده شده است. این آزمون توسط

کوسنج، یارمحمدیان و فرامرز در سال ۱۳۹۱ تحت عنوان طراحی، ساخت و هنجاریابی آزمون تشخیص اختلال یادگیری دیکته در دانش‌آموزان پایه‌های دوم، سوم و چهارم دبستان در شهر اصفهان ساخته شده است. خرده مقیاس‌های آزمون شامل تصویرنویسی، غلطیابی، تشخیص تشدید، صحیح‌یابی، واژه‌سازی، کامل کردن تشخیصی حروف هم‌صدا، شناسایی کلمه‌ها و متن دیکته است. ضرایب اعتبار خرده مقیاس‌های این آزمون از ۰/۶۷ تا ۰/۷۴ و ۰/۷۵ تا ۰/۷۸ گزارش شده است.

ماتریس‌های پیش‌رونده ریون کودکان^۱. در این پژوهش برای ارزیابی هوش کودکان از ماتریس‌های پیش‌رونده ریون کودکان استفاده شده است که برای اندازه‌گیری هوش افراد به کار می‌رود. این آزمون دارای دو فرم است که در این پژوهش از فرم ویژه‌ی کودکان (فرم رنگی)، که برای سنجش هوش کودکان ۵ تا ۹ ساله به کار می‌رود، استفاده شده است. در این آزمون ابتدا آزمودنی باید منطقی که بر اساس آن الگوهای سؤال ساخته شده‌اند را کشف کند و سپس از بین گزینه‌های احتمالی تصویری را که الگوی سؤال را کامل می‌کند، انتخاب کند. تعیین شاخص‌های روان‌سنجی و هنجاریابی آزمون هوش ماتریس‌های پیش‌رونده رنگی ریون کودکان در پژوهشی که توسط رسولی فشتمی، هاشمی، کیامرثی و غفاری (۱۴۰۱)، بر روی کودکان ۶ تا ۱۱ ساله شهر رشت انجام شده است، نشان می‌دهد که همبستگی مثبت و معناداری بین مقیاس ماتریس‌های پیش‌رونده رنگی ریون و استنفورد بینه وجود دارد ($r=0/758$, $P<0/001$) که حاکی از روایی همگرایی مطلوب ماتریس‌های پیش‌رونده رنگی ریون است. همچنین در بررسی اعتبار این آزمون، ضریب آلفای کرونباخ و بازآزمایی در کل و به تفکیک جنسیت محاسبه شد که هم ضرایب همسانی درونی و هم ضرایب بازآزمایی مقیاس ماتریس‌های پیش‌رونده رنگی ریون در کل مقیاس و به تفکیک جنسیت، بیش از ۰/۷ به دست آمد. همچنین با استفاده از روش محاسبه

نمرات استاندارد (نمرات Z)، معادل‌های بهره هوشی دانش آموزان ۶ پایه تحصیلی دختران و پسران (پایه‌های یکم تا ششم) در مقیاس هوش استنفورد-بینه، با میانگین ۱۰۰ و انحراف معیار ۱۵ به دست آمد.

روش اجرا

به‌منظور اجرای پژوهش با استفاده از روش نمونه‌گیری هدفمند به یکی از دبستان‌های دولتی شهرستان فریدن استان اصفهان (مدرسه هفت‌تیر) مراجعه و با همکاری مدیر مدرسه و معلم پایه دوم از میان دانش‌آموزانی که در درس دیکته مشکل داشتند، ماتریس‌های پیش‌رونده ریون کودکان و آزمون دیکته گرفته شد. از میان معرفی‌شدگان ۴ نفر که ملاک ورود به پژوهش را داشتند، به‌عنوان نمونه انتخاب شدند. اجرای پژوهش شامل ۲۰ جلسه بود که شامل ۴ جلسه ابتدایی (مراحل مشاهده) و ۱۲ جلسه میانی (مداخلات آموزشی-بسته‌ی آموزشی مبتنی بر واقعیت افزوده) و ۴ جلسه انتهایی (مراحل پیگیری) بود. در هر یک از ۴ جلسه اولیه پژوهش (مرحله مشاهده) از دانش‌آموزان شرکت‌کننده در پژوهش، آزمون دیکته کوسنج و دیگران (۱۳۹۱) و دیکته‌های غیررسمی جداگانه (به‌منظور تحلیل تکلیف که شامل ۱۰۰ کلمه بود)، گرفته می‌شد. سپس در ۱۲ جلسه میانی مداخلات آموزشی (بسته‌ی آموزشی مبتنی بر نرم‌افزار واقعیت افزوده)، اجرا گردید. جلسات آموزش به‌صورت انفرادی بود. هر جلسه آموزش ۴۵ دقیقه بود که به‌صورت ۳ روز در هفته، بر روی کودکان اجرا گردید. در ابتدای هر جلسه، بازی جلسه مرحله قبل تکرار می‌شد و سپس مرحله‌ی جدید بازی انجام می‌شد. از دانش‌آموزان شرکت‌کننده در این مرحله، هر سه جلسه یک‌بار (درمجموع ۴ جلسه)، آزمون دیکته کوسنج و دیگران (۱۳۹۱) و دیکته‌های غیررسمی جداگانه (به‌منظور تحلیل تکلیف دیکته)، گرفته شد.

به‌منظور انجام مداخلات آموزشی در این پژوهش از یک بسته‌ی آموزشی مبتنی بر واقعیت افزوده (بیگی، ۱۳۹۹)، استفاده شد که در آن، ۱۲۰ کلمه که به تشخیص معلمان پایه‌های اول و دوم دبستان در زمره‌ی

کلمات مشکل بودند، استفاده شد. در بسته‌ی آموزشی مبتنی بر نرم‌افزار واقعیت افزوده با انتخاب هر کلمه، شکل کلمه نمایش داده و تلفظ می‌شود. سپس با لمس کلمه، واج‌های آن از هم جدا می‌شوند تا کاربر با کشیدن آنها روی صفحه، مجدداً آن‌ها را سرهم کند و کلمه را بازسازی کند. در صورت انجام صحیح این کار، دوربین گوشی باز می‌شود و کودک با نگه‌داشتن آن مقابل تصویر مخصوص، مدل سه‌بعدی از کلمه را مشاهده می‌کند. جهت تعیین اعتبار محتوایی بسته درمانی طراحی‌شده، پرسشنامه محقق ساخته به‌صورت یک فرم ارزیابی کلی با ۱۰ سؤال در اختیار ۱۰ متخصصین اختلال یادگیری قرار گرفت. سپس ضریب کاپا برای محاسبه توافق ارزیابان استفاده شد. ضریب کاپا یا ضریب توافق، برای سنجش توافق کلی در مورد یک ابزار و ثبات و همبستگی نمرات بین مشاهده‌کنندگان یا ارزیابان مختلف یک موضوع به کار می‌رود. این ضریب بین صفر تا یک متغیر است و به‌صورت درصد بیان می‌شود. حداقل مقدار قابل قبول ضریب کاپا بیش از ۰/۶ بوده و مقادیر بالاتر از ۰/۸ در توافق دو داور یا ارزیاب ایده‌آل است. برای این نرم‌افزار ضریب توافق ارزیابان با استفاده از ضریب کاپا برابر ۰/۸۳۷ (۰/۹۵٪) فاصله اطمینان، ۰/۶۳۲ تا ۰/۹۵۲ محاسبه شد. بنابراین نرم‌افزار مزبور از اعتبار محتوایی قابل قبولی برخوردار است (بیگی، راستی و فرامرزی، ۱۳۹۹).

پس از پایان جلسات آموزشی (موقعیت B)، ۴ جلسه انتهایی به‌عنوان مرحله پیگیری (موقعیت A)، اجرا گردید. در این مرحله در هر جلسه نیز آزمون دیکته کوسنج و دیگران (۱۳۹۱) و دیکته‌های غیررسمی جداگانه (به‌منظور تحلیل تکلیف دیکته) گرفته شد.

روش تجزیه و تحلیل آماری داده‌ها

به‌منظور تجزیه و تحلیل داده‌های گردآوری‌شده، ابتدا نمرات خام به نمرات استاندارد T تبدیل شد و موقعیت خط پایه (موقعیت مرحله اطلاعات اولیه یا موقعیت A)، مداخله (یا موقعیت B) و مرحله پیگیری (موقعیت A)، هر آزمودنی روی نمودار رسم شد. سپس جهت تفسیر

میان و میانگین و شاخص‌های تحلیل دیداری درون موقعیتی و بین موقعیتی مانند تغییر سطح و روند و PND محاسبه شد. PND نشان‌دهنده درصد غیرهمپوشی نقاط دو موقعیت آزمایشی (خط پایه و مداخله) است. میزان کنترل آزمایشی در پژوهش تک‌آزمودنی، به تغییر سطح از یک موقعیت به موقعیت دیگر و درصد داده‌های غیر همپوش PND بستگی دارد. همچنین، هر چه PND بین دو موقعیت مجاور بالاتر باشد، با اطمینان بیشتری می‌توان مداخله را اثربخش دانست. لازم به ذکر است که کلیه مراحل تحلیل دیداری این پژوهش، بر اساس کتاب طرح‌های تک‌آزمودنی در علوم رفتاری نوشته لدفورد و گاست (۲۰۰۹)، اقتباس شده است.

یافته‌ها

به‌منظور خلاصه نمودن نتایج به‌دست‌آمده، هر یک از جلسات خط پایه، آموزشی و پیگیری برای شرکت‌کنندگان در جداول و نمودارها به شرح ذیل آمده است.

و نتیجه‌گیری از روش‌های تحلیل دیداری، شاخص روند و شاخص ثبات، درصد داده‌های غیر همپوش و درصد داده‌های همپوش استفاده شد. برای تحلیل دیداری نمودار داده‌ها، پس از رسم نمودار برای هر آزمودنی، در مرحله اول با استفاده از میانه‌ی داده‌های موقعیت خط پایه و مداخله، خط میانه‌ی داده‌ها موازی با محور X کشیده شد و یک محفظه‌ی ثبات روی خط میانه قرار گرفت. محفظه‌ی ثبات یعنی دو خط موازی که یکی پایین و دیگری بالای خط میانه رسم می‌شود، فاصله و دامنه‌ی بین دو خط، میزان بیرون افتادگی یا تغییرپذیری سری داده‌ها را نشان می‌دهد. با استفاده از معیار ۸۰ - ۲۰ درصدی، اگر ۸۰٪ نقاط داده‌ها زیر یا درون ۲۰ درصد مقدار میانه (محفظه ثبات) قرار گیرند، گفته می‌شود داده‌ها ثبات دارند. پس‌از آن برای بررسی روند داده‌ها، از روش دونیم کردن استفاده شد و محفظه‌ی ثبات خط روند بر اساس معیار ۸۰ - ۲۰ درصدی رسم شد. پس از رسم خط میانه و خط روند و محفظه‌ی ثبات آنها، شاخص‌های آمار توصیفی مانند

جدول ۱. شاخص‌های آماری نمرات نادرست‌نویسی در ۳ موقعیت خط پایه، مداخله و پیگیری

مرحله سنجش	خط پایه (موقعیت B)		آموزشی (موقعیت B)		پیگیری (موقعیت A)	
	میانگین	انحراف استاندارد	میانگین	انحراف استاندارد	میانگین	انحراف استاندارد
نفر ۱	۵۴/۷۵	۱/۹۴	۷۱	۵/۱۶	۷۴/۶۳	۰/۸۵
نفر ۲	۴۵/۵۰	۲/۰۷	۶۲/۲۵	۶/۶۹	۷۲/۱۳	۰/۲۵
نفر ۳	۳۳/۲۵	۱/۵۰	۵۹/۵۰	۱۰/۱۴	۶۶/۲۵	۰/۸۷
نفر ۴	۱۱/۳۸	۱/۱۱	۲۰/۱۳	۴/۲۱	۲۱/۸۸	۱/۰۳
	۳۶/۲۲	۱۶/۸۵	۵۳/۲۲	۲۱/۱۴	۵۸/۷۲	۲۲/۲۰
کل	اندازه اثر	درصد بهبودی	اندازه اثر	درصد بهبودی	اندازه اثر	درصد بهبودی
	---	---	۰/۸۰	۳۱/۹۴	۱	۳۸/۳۱

خط پایه، مداخله و پیگیری نیز در جدول ۱ آورده شده است. همان‌طور که در جدول ۱ مشاهده می‌شود با توجه میانگین‌ها، نمرات خط پایه و مداخله برای نمره نادرست‌نویسی افزایش داشته است، از طرفی درصد بهبودی موقعیت B (مداخله) نسبت به موقعیت A (خط پایه)، برابر است با ۲۱/۱۴ که نشان دهنده تأثیر گذاری در حد مناسب است و اندازه اثر هم ۰/۸۰ می‌باشد و

همان‌طور که در جدول ۱ مشاهده می‌شود نمرات نادرست‌نویسی هر شرکت‌کننده در مرحله مداخله (B) نسبت به مرحله پایه (A) تغییر کرده است. این روند نشان از اثربخشی بسته آموزشی واقعیت افزوده بر کاهش نادرست‌نویسی دانش‌آموزان با اختلال یادگیری خاص دارد. میانگین و انحراف استاندارد نمرات کل شرکت‌کنندگان در نادرست‌نویسی در ۳ موقعیت

ابتدا نمرات خام دانش‌آموزان طی اندازه‌گیری‌های مکرر (با اجرای آزمون دیکته کوسنج و دیگران و دیکته‌های غیررسمی جداگانه) و در طی جلسات خط پایه (موقعیت A)، مداخله (موقعیت B) و پیگیری (موقعیت A) به‌صورت تحلیل دیداری موردبررسی قرار گرفت و نمرات نادرست‌نویسی در موقعیت خط پایه، مداخله و پیگیری در جدول ۲ و تحلیل دیداری درون موقعیتی و برون موقعیتی تأثیر بسته آموزشی واقعیت افزوده بر نادرست‌نویسی دانش‌آموزان در جدول ۳ آمده است.

می‌توان نتیجه‌گیری کرد که مداخله به طور معناداری اثربخش بوده است، همچنین درصد بهبودی موقعیت A (پیگیری) نسبت به موقعیت A (خط پایه)، برابر است با ۲۲/۲۰ که نشان دهنده پایداری اثر درمان در حد مناسب است و اندازه اثر ۱ به دست آمده هم نشان می‌دهد که تأثیر مداخله به‌طور معناداری پایدار است. در ادامه به‌منظور بررسی فرضیه اصلی پژوهش که بیان می‌دارد بسته آموزشی واقعیت افزوده بر کاهش نادرست‌نویسی دانش‌آموزان با اختلال یادگیری خاص تأثیر دارد، از شاخص‌های طرح مورد منفرد ازجمله نمودارها، جداول تحلیل موقعیت درونی و بیرونی و درنهایت از روش تحلیل دیداری استفاده شده است.

جدول ۲. نمرات نادرست‌نویسی در موقعیت خط پایه، مداخله و پیگیری

آزمودنی	جلسات											
	مرحله خط پایه									مرحله مداخله		پیگیری
	اول	دوم	سوم	چهارم	پنجم	ششم	هفتم	هشتم	نهم	دهم		
نفر ۱	۵۲	۵۵	۵۵/۵	۵۶/۵	۶۵	۶۹	۷۳	۷۷	۷۴/۵	۷۳/۵	۷۵	۷۵/۵
نفر ۲	۴۳/۷۵	۴۴/۷۵	۴۵	۴۸/۵	۵۵/۵	۵۹	۶۳/۵	۷۱	۷۲	۷۲/۵	۷۲	۷۲
نفر ۳	۳۱/۵	۳۲/۵	۳۴/۵	۳۴/۵	۴۸	۵۴/۵	۶۵	۷۰/۵	۶۶	۶۵/۵	۶۷/۵	۶۶
نفر ۴	۱۲/۵	۱۱	۱۲	۱۰	۱۵/۷۵	۱۷/۵	۲۲/۵	۲۴/۷۵	۲۳	۲۰/۵	۲۲	۲۲

شد. روابط ۱ و ۲ برای اولین بار توسط بلانچارد^۴ و اسکوارز^۵ (۱۹۹۸) به نقل از اوگلز و همکاران، (۲۰۰۱)، پیشنهاد شد.

رابطه (۱) درصد بهبودی = ((میانگین خط پایه - میانگین مرحله درمان) / میانگین مرحله درمان) × ۱۰۰
 رابطه (۲) اندازه اثر (d کوهن) = (میانگین خط پایه - میانگین مرحله درمان) / انحراف استاندارد کل

به‌منظور بررسی تأثیر بسته آموزشی واقعیت افزوده بر نادرست‌نویسی دانش‌آموزان با تحلیل دیداری درون موقعیتی و برون موقعیتی از شاخص PND استفاده شده است (جدول ۳). سپس برای بررسی کیفیت نتایج مداخله آموزش بسته آموزشی واقعیت افزوده بر نادرست‌نویسی و برای به دست آوردن معناداری بالینی از شاخص درصد بهبودی^۲ و شاخص اندازه اثر^۳، استفاده

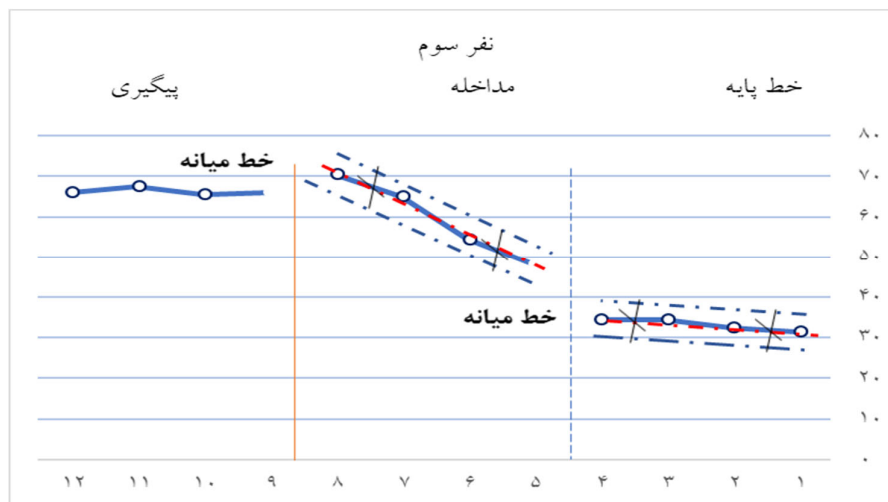
۱/۶۰، که نشان از اثربخشی مناسب تأثیر بسته آموزشی واقعیت افزوده بر نادرست‌نویسی دارد. به‌منظور درک بهتر اثربخشی بسته آموزشی واقعیت افزوده بر نادرست‌نویسی دانش‌آموزان نمودارهای ۱ تا ۴، نشان می‌دهد که خط روند و محفظه‌ی ثبات تأثیر بسته آموزشی واقعیت افزوده بر نادرست‌نویسی دانش‌آموزان به چه شکل می‌باشد.



نمودار ۱. خط روند و محفظه‌ی ثبات تأثیر بسته آموزشی واقعیت افزوده بر نادرست‌نویسی نفر اول



نمودار ۲. خط روند و محفظه‌ی ثبات تأثیر بسته آموزشی واقعیت افزوده بر نادرست‌نویسی نفر دوم



همچنین به‌منظور درک بهتر اثربخشی بسته آموزشی واقعیت افزوده بر نادرست‌نویسی دانش‌آموزان میانگین PND، POD، درصد بهبودی و اندازه اثر چهار

جدول ۴. بررسی میانگین شاخص‌های PND، POD، درصد بهبودی و اندازه اثر

شاخص‌ها	PND	POD	درصد بهبودی	اندازه اثر
نفر اول	۱۰۰٪	۰٪	۲۲/۱۸	۱/۷۳
نفر دوم	۱۰۰٪	۰٪	۲۶/۹۱	۱/۶۷
نفر سوم	۱۰۰٪	۰٪	۴۴/۱۲	۱/۶۹
نفر چهارم	۱۰۰٪	۰٪	۴۳/۴۸	۱/۶۰
میانگین کل	۱۰۰٪	۰٪	۳۴/۱۷	۱/۶۸

بهبود اختلال دیکته دانش‌آموزان با اختلال یادگیری تأثیر دارد. همچنین فرامیزی و مهرابی (۱۳۹۶) هم در پژوهش خود نشان داد که بازی چندرسانه‌ای بر کاهش میزان نادرست‌نویسی دانش‌آموزان با اختلال یادگیری تأثیر دارد.

در تبیین فرضیه‌ی پژوهش می‌توان گفت همان‌گونه که روش‌های چند حسی^۸ (همچون روش فر نالد - کلر (۱۹۲۱) و اورتون - گیلینگهام و استیلن (۱۹۶۰ و ۱۹۷۰) در درمان نادرست‌نویسی دانش‌آموزان به مهارت‌های دیداری، شنیداری، حرکتی و بساوی توجّه دارند و سعی می‌نمایند با درگیر کردن همه حواس کودکان به یادگیری بهتر دانش‌آموزان کمک نمایند، بسته آموزشی مبتنی بر نرم‌افزار واقعیت افزوده هم با درگیر کردن مهارت‌های دیداری، شنیداری، حرکتی و بساوی به یادگیری بهتر کلمات کمک می‌نماید. روش‌های VAKT از جمله روش‌های درمانی مؤثر برای کاهش نادرست‌نویسی و نارساخوانی دانش‌آموزان است، این روش‌ها دارای یک رویکرد یکپارچه و چند حسی هستند. هر واحد و توالی به‌وسیله شنیدن، سخن گفتن، دیدن و نوشتن ایجاد می‌شود. الگوهای شنیداری، دیداری و جنبشی یکدیگر را تقویت می‌کنند و این ویژگی است که نیازهای فردی را در میان دانش‌آموزان به وجود می‌آورد. وجود مشکلاتی در پردازش شنیداری، حافظه و تشخیص شنیداری در کودکان با اختلال‌های یادگیری (فرامیزی، مرادی و قلمزن، ۱۳۹۵) مستلزم انجام پژوهش‌هایی است که بتواند به درک بهتر مشکل و نیز ارائه روش‌ها و راه‌حل‌هایی برای بهبودی آن کمک نماید. اگرچه تاکنون نظریه‌ها، روش‌ها و رویکردهای مختلفی از جمله نظریه‌های ادراکی- حرکتی، نظریه‌های زبان، نظریه عصب‌شناختی و فعالیت مغز و اعصاب، نظریه‌های پردازش شناختی، نظریه‌های فراشناختی و نظریه‌های رفتاری به توجیه نادرست‌نویسی پرداخته‌اند، (مرادی، رضایی و کیان‌ارثی، ۱۳۹۳)، و تلاش نموده‌اند به ارائه راه‌حل کمک نمایند، ولی استفاده از برنامه‌های نوین

در نتیجه با توجّه به تحلیل دیداری شکل‌ها و جداول ذکر شده و با توجّه به میانگین درصد داده‌های غیر همپوش (PND) برای کل افراد (۱۰۰٪)، درصد بهبودی برای کل (۳۴/۳۵) و اندازه اثر (d کوهن) برای کل افراد (۱/۶۸)، می‌توان نتیجه‌گیری کرد که بسته آموزشی واقعیت افزوده بر نادرست‌نویسی دانش‌آموزان با اختلال یادگیری خاص اثربخش بوده است.

یافته‌ها

همان‌طور که بیان شد، پژوهش باهدف اثربخشی بسته آموزشی واقعیت افزوده بر کاهش نادرست‌نویسی دانش‌آموزان با اختلال یادگیری خاص انجام گرفت و نتایج و یافته‌های پژوهش نشان داد که بسته آموزشی مبتنی بر نرم‌افزار واقعیت افزوده بر کاهش نادرست‌نویسی دانش‌آموزان با اختلال یادگیری خاص تأثیر دارد و موجب کاهش نادرست‌نویسی دانش‌آموزان شده است و این نتایج به‌طور مستقیم یا غیرمستقیم با نتایج پژوهش‌های انجام‌شده، از جمله پژوهش‌های خان و همکاران (۲۰۱۷)، باراگاش و همکاران (۲۰۲۰)، هاورث و همکاران (۲۰۱۹)، ملکیان و آخوندی (۱۳۸۹) و فرامیزی و مهرابی (۱۳۹۶) همسو می‌باشد. نتایج پژوهش خان و همکاران در سال (۲۰۱۷) نشان می‌دهد که نرم‌افزار واقعیت افزوده باعث شکل‌گیری انگیزه و بهبود مهارت هجی کردن در دانش‌آموزان با اختلال یادگیری خاص می‌شود. همچنین باراگاش و همکارانش در سال (۲۰۲۰) نشان دادند که فناوری واقعیت افزوده بیشترین تأثیر را در ارتقای یادگیری‌های فرد و به دنبال آن مهارت‌های اجتماعی، مهارت‌های بدنی و مهارت‌های زندگی شخصی افراد با نیازهای ویژه دارد. نتایج حاصل از تحقیقات هاورث، الیس و همکاران در سال (۲۰۱۹) نشان می‌دهد که واقعیت افزوده برای دانش‌آموزان اوتیسم مزایای زیادی دارد؛ از جمله باعث ارتقای انگیزه، تعامل و ارتباط آنها می‌شود و به سبب استفاده از ابزار و منابع چندگانه، یادگیری عمیق در این دانش‌آموزان شکل می‌گیرد. ملکیان و آخوندی هم در (۱۳۸۹) در پژوهشی نشان دادند که چند رسانه‌ای‌های آموزشی در

همچون واقعیت افزوده می‌تواند مسیری جدید را پیش روی پژوهشگران و مربیان و درمانگران قرار دهد.

طبق بررسی‌های بسیاری از پژوهشگران، واقعیت افزوده ظرفیت بسیار زیادی برای بهبود آموزش و یادگیری دارد. به دلیل آن که زندگی روزمره ما همگام با دنیای دیجیتال همواره در حال تغییر است، ایجاد روش‌های جدید یادگیری با استفاده از فناوری‌های نوظهور یک نیاز اساسی است. فناوری واقعیت افزوده، فناوری است که توانسته است نگاه متولیان امر تعلیم و تربیت در سراسر جهان را به‌سوی خود جلب کند. واقعیت افزوده انعطاف‌پذیری را برای یادگیری به‌ارمغان می‌آورد و یادگیری کاملاً متفاوتی نسبت به کلاس‌های درس سنتی ارائه می‌دهد. استفاده از این فناوری در مسائل آموزشی تجارب جذابی را برای یادگیرندگان ایجاد می‌کند و در نحوه یادگیری و عملکرد آنان مؤثر است. واقعیت افزوده به‌عنوان ابزاری نوین با ترکیب تصاویر و فیلم تعاملی در محیط واقعی آزمودنی باعث ایجاد و حفظ تمرکز در مقایسه با مدل‌سازی ویدئویی یا تصویری می‌شود. استفاده از فناوری واقعیت افزوده موجب ارتقای انگیزه دانش‌آموزان می‌شود که به‌نوبه‌ی خود باعث ایجاد نگرش مثبت به درس و درنهایت موجب پیشرفت تحصیلی در این درس می‌گردد. همچنین تأثیر بسته آموزش مبتنی بر واقعیت افزوده بر بهبود عملکرد دیکته تا حدود زیادی به عملکرد پردازش شناختی دانش‌آموزان بستگی دارد. در نظریه پردازش شناختی فرض بر این است که سیستم پردازش اطلاعات در انسان از دو کانال جداگانه تشکیل شده است که هریک از این کانال‌ها دچار محدودیت‌هایی هستند. بنابراین یادگیری چندرسانه‌ای بر اساس لغات (صحبت کردن) و تصاویر (مانند عکس، فیلم، نقشه و انیمیشن) یادگیری معنی‌دارتری می‌باشد و زمانی رخ می‌دهد که یادگیرنده بتواند از طریق ساخت یک تصویر ذهنی منسجم از منابع چندگانه، اطلاعات کسب کند و به مطالب ارائه‌شده معنا دهد و موجبات تثبیت یادگیری را فراهم کند. نرم‌افزار واقعیت افزوده با استفاده از تصاویر رنگی و جذاب و کلمات مناسب با سن کودک امکان یادگیری معنی‌دار را فراهم می‌کند (مهرابی،

۱۳۹۳). درمجموع با توجه به تحلیل داده‌های به‌دست‌آمده از این پژوهش که هم‌راستای سایر پژوهش‌های مرتبط نیز بود، می‌توان نتیجه گرفت که بسته آموزشی واقعیت افزوده می‌تواند در کاهش نادرست‌نویسی دانش‌آموزان دارای اختلال یادگیری خاص با به‌کارگیری مهارت‌های دیداری، شنیداری، حرکتی و بساواپی مفید باشد و میزان موفقیت آنها را افزایش دهد.

در پایان لازم به ذکر است که این پژوهش همانند سایر پژوهش‌ها با محدودیت‌هایی مواجه بوده است، ازجمله محدودیت در ابزار گردآوری، عدم انتخاب هر دو جنس، محدودیت در بسته آموزشی (عدم امکان وجود بسته آموزشی جدیدتر)، اجرای پژوهش در منطقه فریدن که تعمیم نتایج پژوهش به دیگر دانش‌آموزان را با احتیاط مواجه می‌سازد. بنابراین پیشنهاد می‌شود پژوهش مشابهی در هر دو جنس، پایه‌های تحصیلی مختلف، در شهر و شهرستان‌های مختلف و بر سایر اختلال‌های یادگیری انجام شود. علاوه بر این استفاده از این نرم‌افزار جهت آموزش دانش‌آموزان با اختلال یادگیری خاص، به کلیه روان‌شناسان، مشاوران، معلمان، والدین و کلیه حرفه‌های دست‌اندرکار توصیه می‌شود.

پی‌نوشت‌ها

- 1- Raven's Progressive Matrices-RPM
- 2- MPI -Maximum Percent of Improvement
- 3-Effect-Size
- 4-Blanchard
- 5-Schwars
- 6-Cohen
- 7-Beeson & Robey
- 8- Visual,auditory, kinesthetic, and tactile- VAKT

References

- Abid, M., Bhimra, M. A., Mubeen, M., Zahid, A. B., & Shahid, S. (2019). Peppy: A paper-based augmented reality application to help children against dysgraphia. In Proceedings of the 18th ACM International Conference on Interaction Design and Children (pp. 544-549). <http://dx.doi.org/10.1145/3311927.3325311>
- Alesi, M., Rappo, G., & Pepi, A. (2012). Self-esteem at school and self-handicapping in childhood: Comparison of groups with learning disabilities.

- Dysorthographia of Students with Learning Disabilities. Quarterly Journal of Research in School and Virtual Learning, 4(15), 9-14 doi: <https://dori.net/dor/20.1001.1.23456523.1395.4.15.1.1>
- Fernald, G. M., & Keller, H. (1921). The effect of kinesthetic factors in development of word recognition in the case of non-readers. Journal of Educational Research, 4, 355 – 377.
- Galuschka, K., & Schulte-Körne, G. (2016). The diagnosis and treatment of reading and/or spelling disorders in children and adolescents. Deutsches Ärzteblatt International, 113(16), 279-286. <https://doi.org/10.3238/2Farztebl.2016.0279>
- Galuschka, K., Görgen, R., Kalmar, J., Haberstroh, S., Schmalz, X., & Schulte-Körne, G. (2020). Effectiveness of spelling interventions for learners with dyslexia: A meta-analysis and systematic review. Educational Psychologist, 55(1), 1-20. <https://doi.org/10.1080/00461520.2019.1659794>
- Garzón, J., Pavón, J., & Baldiris, S. (2019). Systematic review and meta-analysis of augmented reality in educational settings. Virtual Reality, 23(4), 447-459. <https://link.springer.com/article/10.1007/s10055-019-00379-9>
- Gillingham, A., & Stillman, B. (1960). Remedial training for children with specific disability in reading. Cambridge, MA : Educators Publishing Service.
- Gillingham, A., & Stillman, B. (1970). Remedial training for children with specific difficulty in reading, spelling, and penmanship. Cambridge, MA : Educators Publishing Service.
- Haghtalab, T., yazdani, F., & agae, A. (2015). Comparing the effectiveness of multi-sense teaching methods (Orton and Fernald) upon students' handwriting disorders at elementary schools of Malayer. Biquarterly Journal of Cognitive Strategies in Learning, 3(4), 71-85.
- Howorth, S. K., Rooks-Ellis, D., Flanagan, S., & Ok, M. W. (2019). Augmented Reality Supporting Reading Skills of Students with Autism Spectrum Disorder. Intervention in School and Clinic, 55(2), 71-77. <http://dx.doi.org/10.1177/1053451219837635>
- Iatsyshyn, A., Kovach, V., Romanenko, Y., Deinega, I., Iatsyshyn, A., Popov, O., ... & Lytvynova, S. (2019). Application of augmented reality technologies for preparation of specialists of new technological era. 2nd International Workshop on Augmented Reality in Education, AREdu 2019At: Kryvyi Rih, Ukraine
- Psychological reports, 111(3), 952-962. <https://doi.org/10.2466/15.10.pr0.111.6.952-962>
- Alipor, A., amini, F.(2018). The Effectiveness of Computerized Cognitive Training on the Attention Functions of Students with Dyslexia . JOEC , 17 (3) :73-84 doi: <http://dori.net/dor/20.1001.1.16826612.1396.17.3.10.4> URL: <http://joec.ir/article-1-580-fa.html>
- American Psychological Association (2013). Diagnostic and statistical manual of mental disorders. (5th edition). Translation: Yahya Seyed Mohammadi. (2014). Tehran: Ravan Publishing.
- Baragash, R. S., Al-Samarraie, H., Alzahrani, A. I., & Alfarraj, O. (2020). Augmented reality in special education: A meta-analysis of single-subject design studies. European Journal of Special Needs Education, 35(3), 382-397. <http://dx.doi.org/10.1080/08856257.2019.1703548>
- Bigi, F., Rasti, J., Faramarzi, S. (2019). Designing and validating an intervention software based on augmented reality with the aim of improving the quality of reading in second grade primary school children with dyslexia. Master's thesis in bioelectrical medical engineering, University of Isfahan.
- Cano, S. R., Delgado-Benito, V., & Gonçalves, V. (2022). Educational Technology Based on Virtual and Augmented Reality for Students With Learning Disabilities: Specific Projects and Applications. In book: Emerging Advancements for Virtual and Augmented Reality in Healthcare, (pp. 26-44). <http://dx.doi.org/10.4018/978-1-7998-8371-5.ch003>
- Chowdhury, S. A., Obeidy, W. K., Arshad, H., & Parhizkar, B. (2013). A mobile augmented reality and multimedia application for mobile learning. International Journal of Digital Content Technology and its Applications, 7(13), 25-32.
- Chung, P. J., Patel, D. R., & Nizami, I. (2020). Disorder of written expression and dysgraphia: definition, diagnosis, and management. Translational Pediatrics, 9 (S 1), 46-54. <http://dx.doi.org/10.21037/tp.2019.11.01>
- Cihak, D. F., Moore, E. J., Wright, R. E., McMahon, D. D., Gibbons, M. M., & Smith, C. (2016). Evaluating augmented reality to complete a chain task for elementary students with autism. Journal of Special Education Technology, 31, 99– 108. doi:10.1177/0162643416651724
- Faramarzi, S., Mehrabi Koshki, M. (2019). The effect of multimedia game on correcting the spelling of students with learning disabilities. Third national conference of computer games; Opportunities and challenges, University of Isfahan. <https://civilica.com/doc/732275>
- Faramarzi, S., Moradi, R., Ghalamzan, SH.(2015).Effectiveness of Phoneme Play on the

- Nowrozi, M., Samani, B., & Lotfi, E. (2016). Augmented reality of its applications, the third national conference of innovation and research in electrical engineering and computer and mechanical engineering of Iran, Tehran, <https://civilica.com/doc/741296>
- Ogels, B. M., Lunnen, K. M. O., & Bonesteel, K. (2001). Clinical significance: History, Application and current practice. *Clinical psychological Review*, 21, 3, 421- 446. [http://dx.doi.org/10.1016/S0272-7358\(99\)00058-6](http://dx.doi.org/10.1016/S0272-7358(99)00058-6)
- Rambli, D.R.A., Matcha, W. and Sulaiman, S. (2013) Fun Learning with AR Alphabet Book for Preschool Children. *Procedia Comput. Sci.*, 25, 211-219. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2013.11.026>
- Rasouli Foshtami, A., Hashemi, T., Kiamarsi, A., Ghaffari, A.(2022). Determination of Psychometric Indicators and Standardization of Intelligence Test of Children's Raven Colored Progressive Matrices in Elementary School Students. *J Child Ment Health*, 9 (1) :158-175 doi: <http://dx.doi.org/10.52547/jcmh.9.1.11> URL:<http://childmentalhealth.ir/article-1-1215-fa.html>
- Sharma, P., & Mahapatra, A. (2020). Specific Learning Disorder and Dyslexia: Introduction and Need for Awareness in Nepal. *Post-Graduate Medical Journal of NAMS*, 19(02).
- Small, G., & Vorgan, G. (2008). *Brain: Surviving the technological alteration of the modern mind*. New York: Harper Collins.
- Tapscott, D. (2009). *Grown up digital: How the net generation is changing your world*. New York: McGraw-Hill.
- Taura, U. A., & Abdulkadir, A. R. (2018). Intervention Strategies for Students with Specific Learning Disabilities in Nigerian Schools.
- Tosto, C., Hasegawa, T., Mangina, E. et al. Exploring the effect of an augmented reality literacy programme for reading and spelling difficulties for children diagnosed with ADHD. *Virtual Reality* 25, 879–894 (2021). <https://doi.org/10.1007/s10055-020-00485z>
- Vanjari, Nisha and Patil, Prathana and Sharma, Suruchi and Gandhi, Mahita, A Review on Learning Disabilities and Technologies Determining the Severity of Learning Disabilities (April 8, 2019). 2nd International Conference on Advances in Science & Technology (ICAST) 2019 on 8th, 9th April 2019 by K J Somaiya Institute of Engineering & Information Technology, Mumbai, India, Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=3370741> or <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3370741>
- Wenjie, M. (2019). Cognitive Intervention in Chinese Character Learning of Children with Dictation Disabilities. *International Conference on Education, Economics, Humanities and Social Sciences (ICEEHSS 2019)*
- Kara, A., & Polat, H. (2020). Assessment of the readability of online texts related to specific learning disorder. *Medicine*, 9(1), 114-7. <http://dx.doi.org/10.5455/medscience.2019.08.9149>
- Muhammad Faizan Khan, Muhammad Azhar Hussain, Kamran Ahsan, Muhammad Saeed, Adnan Nadeem, Syed Asim Ali, Nadeem Mahmood, & Kashif Rizwan. (2017). Augmented Reality Based Spelling Assistance to Dysgraphia Students. *Journal of Basic & Applied Sciences*, 13, 500–507. Retrieved from <https://setpublisher.com/index.php/jbas/article/view/1754>
- Lai, A. F., Chen, C. H., & Lee, G. Y. (2019). An augmented reality-based learning approach to enhancing students' science reading performances from the perspective of the cognitive load theory. *British Journal of Educational Technology*, 50(1), 232-247. <http://dx.doi.org/10.1111/bjet.12716>
- Ledford, J.R., & Gast, D.L. (Eds.). (2009). *Single Subject Research Methodology in Behavioral Sciences: Applications in Special Education and Behavioral Sciences* (1st ed.). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780203877937>
- Malekian, F., & Akhondi, A. (2011). The Effect of Multimedia Instruction on Spelling Disability Treatment of the Primary School Students with Specific Learning Disability. *The Journal of Modern Thoughts in Education*, 6(1), 160-178. <https://dori.net/dor/20.1001.1.20081138.1389.6.1.8.7>
- McCloskey, M., & Rapp, B. (2017). Developmental dysgraphia: An overview and framework for research. *Cognitive neuropsychology*, 34(3-4), 65-82. <https://doi.org/10.1080/02643294.2017.1369016>
- Mehrabi M, Faramarzi S.(2016). Effectiveness of writing education by the multimedia instruction on performance of students with dictation learning disorder. *Int J Educ Psychol Res*, 2, 94-8. DOI: 10.4103/2395-2296.178864
- Mehrabi, M. (2013). Investigating the effect of multimedia game on reducing incorrect writing of students with specific learning disorder. Master's thesis in clinical psychology, Islamic Azad University of Isfahan(Khorasgan) Branch.
- Moradi, S., Rezaee, A., & Kian Ersi, F. (2014). Comparing the effectiveness of direct instruction and multimedia training on spelling disorder (Dysgraphia). *Journal of Learning Disabilities*, 4(1), 89-99. doi: ild-6
- Nik Ghalb, M., Poushaneh, K. (2020). Computer-oriented Learning in Working Memory and its Effects on Improving the Problem Solving Skills among the Students with Difficulties in Solving the Mathematics Problems. *JOEC*, 19 (4) :5-22 doi: <http://dori.net/dor/20.1001.1.16826612.1398.19.4.12.2> URL: <http://joec.ir/article-1-836-fa.html>